



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 08 027 A 1

⑤ Int. Cl. 8:
A 61 B 1/04
A 61 B 5/00
H 04 N 7/18
G 02 B 23/24

F3
DE 196 08 027 A 1

⑳ Aktenzeichen: 196 08 027.4
㉔ Anmeldetag: 1. 3. 98
㉕ Offenlegungstag: 5. 9. 96

㉓ Unionspriorität: ㉔ ㉕ ㉖

03.03.95 JP P 7-43782 08.10.95 JP P 7-259948
31.10.95 JP P 7-282905

㉗ Anmelder:

Asahi Kogaku Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

㉘ Vertreter:

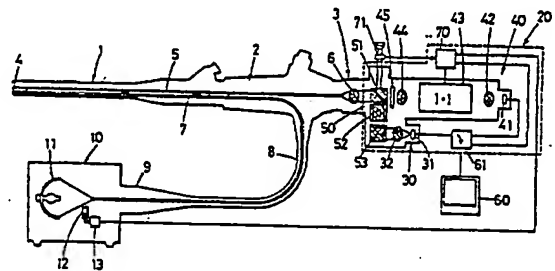
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

㉙ Erfinder:

Utsui, Tetsuya, Tokio/Tokyo, JP; Sano, Hiroshi,
Tokio/Tokyo, JP; Adachi, Rensuke, Tokio/Tokyo, JP

㉚ Fluoreszenz-Diagnosegerät

㉛ Ein Diagnosegerät zur Diagnose unter Ausnutzung der biologischen Fluoreszenz enthält eine Vorrichtung (10) zum Bestrahlen eines biologischen Gewebes mit Licht, welches das Gewebe zum Abgeben fluoreszierenden Lichtes anregt, und eine Vorrichtung (40) zur Aufnahme des Fluoreszenzbildes des biologischen Gewebes über das Okularsystem (6) eines Endoskops. Das Diagnosegerät hat eine Fernsehkamereinheit (20) mit einer Kamera (30) für ein normales endoskopisches Bild über das Okularsystem (6) und einer Kamera (40) mit Bildverstärker (43) zur Aufnahme eines fluoreszierenden Bildes über das Okularsystem (6) nach Verstärkung der Lichtintensität. Beide Kameras (30, 40) bilden eine Einheit (20). Diese ist mit dem Okular (8) des Endoskops funktionsmäßig verbunden.



DE 196 08 027 A 1

Die Erfindung betrifft ein die biologische Fluoreszenz auswertendes Diagnosegerät zum Diagnostizieren von Krebs im Frühstadium sowie anderer Krankheiten durch Fluoreszenzbeobachtung mit einem Endoskop.

Ein Endoskop zur Fluoreszenzbeobachtung entspricht dem auch für normale endoskopische Beobachtungen verwendeten Gerät, bei dem ein mit einem Objektivsystem im distalen Ende eines Einführteils erhaltenes Bild über ein Lichtleitfaserbündel in dem Einführteil zu einem Okular übertragen und mit einem Okularsystem betrachtet wird.

Wenn mit einem solchen Endoskop eine normale Beobachtung durchzuführen ist, wird an das Okular eine Fernsehkamera angeschlossen. Ist eine Fluoreszenzbeobachtung erforderlich, so wird die Fernsehkamera durch eine speziell hierzu geeignete Fernsehkamera ersetzt, die mit einem Bildverstärker ausgerüstet ist.

Es ist jedoch extrem umständlich, die Fernsehkameras an dem Okular immer dann auszuwechseln, wenn zwischen den beiden Betrachtungsarten umzuschalten ist. Deshalb ist die Endoskopie mit Normal- und Fluoreszenzbeobachtung schwierig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein leicht anwendbares Diagnosegerät anzugeben, das die Normalbeobachtung und die Fluoreszenzbeobachtung ohne Umschaltprobleme ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung sieht ein Diagnosegerät vor, bei dem ein biologisches Gewebe mit Licht in einem vorbestimmten Wellenlängenband bestrahlt wird, in dem es fluoreszierendes Licht abgibt. Es ist eine Vorrichtung zur Aufnahme eines Fluoreszenzbildes des biologischen Gewebes durch das Okularsystem eines Endoskops vorgesehen. Das Diagnostikgerät enthält eine Fernsehkamera, die eine normale Bildaufnahmevorrichtung für ein normales endoskopisches Bild über das Okularsystem des Endoskops ermöglicht. Ferner ist eine Fluoreszenz-Fernsehkamera mit einem Bildverstärker zur Aufnahme eines Fluoreszenzbildes über das Okularsystem des Endoskops nach Verstärkung vorgesehen. Die Normalkamera und die Fluoreszenzkamera sind zu einer Einheit integriert. Das Gerät enthält ferner eine Vorrichtung zur Verbindung der Fernsehkameraeinheit mit dem Okular des Endoskops.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 die Anordnung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung bei Normalbetrieb,

Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1 bei Fluoreszenzbetrieb,

Fig. 3 die äußere Erscheinung des in Fig. 1 und 2 gezeigten Geräts, bei dem ein Endoskop und eine Fernsehkamera voneinander getrennt sind,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung bei Normalbetrieb, bei dem ein Dachkant-Reflexions-element vorgesehen ist.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, bei dem eine Fernsehkameraeinheit 20 mit dem Okular 3 eines Endoskops verbunden ist. Das Endoskop hat einen Einführteil 1 und einen Bedienteil 2, der mit dem proximalen Ende des Einführteils 1 verbun-

den ist.

Das distale Ende des Einführteils 1 enthält ein optisches Objektivsystem 4 zum Erzeugen eines Objektbildes an der Eintrittsfläche eines Lichtleitfaserbündels 5. Dieses verläuft durch den Einführteil 1 und den Bedienteil 2, so daß seine Austrittsfläche das Okular 3 erreicht. Dieses enthält ein optisches System 6 zur Betrachtung eines vergrößerten Bildes der Austrittsfläche des Lichtleitfaserbündels 5.

Das Bild eines vor dem distalen Ende des Einführteils 1 liegenden Objekts wird durch das Objektivsystem 4 erzeugt und über das Lichtleitfaserbündel 5 zum Okular 3 übertragen. Ist die Fernsehkameraeinheit 20 nicht mit dem Okular 3 verbunden, so kann das Objektbild mit bloßem Auge über das Okularsystem 6 betrachtet werden.

Ein Lichtleitfaserbündel 7 zum Übertragen von Licht zur Beleuchtung eines Objekts verläuft durch den Einführteil 1 und den Bedienteil 2 in ein Verbindungsrohr 8. Das Austrittsende des Lichtleitfaserbündels 7 ist parallel zu dem Objektivsystem 4 angeordnet. Das Eintrittsende des Lichtleitfaserbündels 7 ist in einem Verbinder 9 angeordnet, der von einer Lichtquellenvorrichtung 10 trennbar ist.

In der Lichtquellenvorrichtung 10 ist als Lichtquelle 11 eine Xenonlampe angeordnet. Das von ihr abgegebene Licht wird konvergiert, so daß es in das Lichtleitfaserbündel 7 eintritt und das Objekt mit Licht aus dem Austrittsende des Lichtleitfaserbündels 7 beleuchtet wird.

Ein Anregungslichtfilter 12, das nur Licht in einem Wellenlängenband von 420 bis 480 Nanometer abgibt, ist zwischen der Lichtquelle 11 und dem Eintrittsende des Lichtleitfaserbündels 7 so angeordnet, daß es wahlweise mit einem Elektromagneten 13 in den Lichtweg hinein und aus ihm heraus bewegt werden kann.

Ist eine Normalbetrachtung nötig, so wird das Anregungslichtfilter 12 aus dem Lichtweg herausgenommen, wie in Fig. 1 gezeigt. Ist eine Fluoreszenzbeobachtung nötig, so wird das Anregungslichtfilter 12 in den Lichtweg hineingebracht, wie in Fig. 2 gezeigt.

Das Okular 3 ist so angeordnet, daß die Fernsehkameraeinheit 20 von ihm gelöst und mit ihm verbunden werden kann. Fig. 1 und 2 zeigen das System mit an das Okular 3 angeschlossener Fernsehkameraeinheit 20, während in Fig. 3 die Fernsehkameraeinheit 20 von dem Okular 3 getrennt dargestellt ist.

Eine Bajonettfassung oder ein anderer bekannter Mechanismus zum Anschluß an das Okular kann als Mechanismus 19 zum lösbaren Verbinden der Fernsehkameraeinheit 20 mit dem Okular 3 vorgesehen sein. Vorzugsweise ist der Mechanismus 19 so getroffen, daß die Fernsehkameraeinheit 20 an dem Okular 3 um die optische Achse seines Okularsystems 6 drehbar ist.

Die Fernsehkameraeinheit 20 enthält eine Normalkamera 30 zur Aufnahme eines normalen Betrachtungsbildes über das optische System 6 und eine Fluoreszenzkamera 40 zur Aufnahme eines Fluoreszenzbildes über das optische System 6.

Die Normalkamera 30 hat eine Festkörper-Bildaufnahmeforrichtung 31 und eine Abbildungslinse 32. Ähnlich hat die Fluoreszenzkamera 40 eine Festkörper-Bildaufnahmeforrichtung 41 und eine Abbildungslinse 42.

Durch Anschließen oder Lösen der Fernsehkamera 20 am Okular 3 des Endoskops können also beide Kameras 30 und 40 gleichzeitig mit ihm verbunden oder von ihm getrennt werden.

Die Fluoreszenzkamera 40 enthält einen Bildverstär-

ker 43 zur Erhöhung der Intensität des Lichtes, das durch das Okularsystem 6 geleitet wird. Eine Abbildungslinse 44 erzeugt ein Betrachtungsbild auf einer Eintrittsfläche des Bildverstärkers 43.

Ein Filter 45 für die Fluoreszenzbeobachtung ist der Abbildungslinse 44 vorgeordnet. Dieses Filter 45 sperrt Licht mit Wellenlängen, die von dem Anregungslichtfilter 12 durchgelassen werden, es läßt nur Licht mit Wellenlängen größer als 480 und kleiner als 520 Nanometer durch. Nur dieses Licht kann also den Bildverstärker 43 erreichen.

Wird biologisches Gewebe mit Licht im Bereich von 420 bis 480 Nanometer beleuchtet, so wird es zum Erzeugen von Fluoreszenzlicht in einem Bereich in der Größenordnung von 480 bis 600 Nanometer mit einer Intensitätsspitze von 480 bis 520 Nanometer angeregt, während Krebsgewebe oder anderes, ähnlich angegriffenes Gewebe nicht fluoresziert.

Befindet sich das Anregungslichtfilter 12 in dem Strahlengang, so wird also nur von einem Normalgewebe des Objekts erzeugtes fluoreszierendes Licht den Bildverstärker 43 erreichen und entsprechend verstärkt.

Ein optisches Schaltsystem 50 ist im vorderen Ende der Fernsehkameraeinheit 20 angeordnet, um die optischen Wege zu schalten und das durch das Okularsystem 6 geleitete Licht wahlweise der Bildaufnahmeplatte einer der beiden Fernsehkameras 30 und 40 zuzuführen.

In diesem Ausführungsbeispiel dient ein beweglicher Spiegel 51 als optisches Schaltsystem 50. Dieser Spiegel 51 ist mit seiner reflektierenden Fläche unter einem Winkel von 450 gegenüber der optischen Achse des Okularsystems 6 geneigt und kann in Richtung senkrecht zur optischen Achse bewegt werden. Ein kubischer Glasblock 52 gleicht die optischen Weglängen zwischen der Austrittsfläche des Lichtleitfaserbündels 5 und den beiden Festkörper-Bildaufnahmeverrichtungen 31 und 41 einander an. Der Glasblock 52 ist mit der einen Seite des beweglichen Spiegels 51 so verkitet, daß er mit ihm gemeinsam bewegt wird.

Ein fester Spiegel 53 ist vor der Normalkamera 30 parallel zum beweglichen Spiegel 51 angeordnet. Er hat eine dem beweglichen Spiegel 51 zugewandte reflektierende Fläche, so daß er ein an dem beweglichen Spiegel 51 reflektiertes Bild auf die Bildaufnahmeplatte der Normalkamera 30 reflektiert.

Wenn der bewegliche Spiegel 51 auf der optischen Achse des Okularsystems 6 liegt, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, so wird also ein Bild an dem beweglichen Spiegel 51' und dann an dem festen Spiegel 53 in Richtung parallel zur optischen Achse des Okularsystems 6 reflektiert und fällt auf die Oberfläche der Festkörper-Aufnahmeverrichtung 31 der Normalkamera 30.

Wird der bewegliche Spiegel 51 zur Seite bewegt, so daß er aus der optischen Achse des Okularsystems 6 herausgenommen ist, wie es Fig. 2 zeigt, so wird ein über das Okularsystem 6 erzeugtes Bild durch das Fluoreszenzfilter 45 auf die Bildaufnahmeplatte des Bildverstärkers 43 geleitet, mit dem seine Intensität verstärkt wird. Dann wird das Bild auf der Oberfläche der Festkörper-Bildaufnahmeverrichtung 41 der Fluoreszenzkamera 40 erzeugt.

In Fig. 1 ist ein Monitor 60 dargestellt. Das Bild aus den Bildsignalen der Normalkamera 30 und der Fluoreszenzkamera 40 kann auf ihm betrachtet werden, wozu ein Leitungswähler 61 vorgesehen ist.

Eine Steuereinheit 70 enthält einen Mikroprozessor und gibt Steuersignale zur Steuerung der Funktion des

Bildverstärkers 43, des Leitungswählers 61 und des Anregungslichtfilters 12 abhängig von der Stellung des optischen Schaltsystems 50 ab. Ein Detektor 71 erfaßt diese Stellung und gibt ein Erfassungssignal an die Steuereinheit 70 ab.

Das in vorstehend beschriebener Weise aufgebaute Gerät arbeitet folgendermaßen: Ist eine Normalbeobachtung erforderlich, so wird das Anregungslichtfilter 12 in der Lichtquellenverrichtung 10 aus dem Lichtweg heraus bewegt, wie Fig. 1 zeigt. Dadurch wird ein Objekt mit normalem Licht beleuchtet, und sein Bild wird mit der Normalkamera 30 aufgenommen.

In der Fernsehkameraeinheit 20 wird die Stromversorgung des Bildverstärkers 43 abgeschaltet, und der Leitungswähler 61 wird in die der Normalkamera 30 entsprechende Stellung gebracht. Ein von der Festkörper-Bildaufnahmeverrichtung 31 der Normalkamera 30 abgegebenes Bildsignal wird dem Monitor 60 zugeführt, so daß er ein Normalbild mit Licht im gesamten sichtbaren Bereich darstellt.

Ist die Fernsehkameraeinheit 20 an dem Okular 3 befestigt und wird das optische Schaltsystem 50 so geschaltet, daß der bewegliche Spiegel 51 die in Fig. 2 gezeigte Stellung hat, so befindet sich das Anregungslichtfilter 12 in dem Lichtweg. Gleichzeitig wird die Stromversorgung des Bildverstärkers 43 eingeschaltet und der Leitungswähler 61 in eine Stellung entsprechend der Fluoreszenzkamera 40 gebracht.

Das Objekt wird dann mit Licht im Bereich von 420 bis 480 Nanometer beleuchtet, das von dem Anregungslichtfilter 12 durchgelassen wird, und das fluoreszierende Licht durchläuft das Fluoreszenzfilter 45 und fällt auf den Bildverstärker 43.

Entsprechend wird dem Bildverstärker 43 nur Licht mit einer Wellenlänge größer als 480 und kleiner als 520 Nanometer zugeführt, das von dem Fluoreszenzfilter 45 durchgelassen wird. Es gelangt also nur fluoreszierendes Licht von dem Objekt zum Bildverstärker 43, mit dem dessen Intensität verstärkt wird, und dann wird ein mit der Festkörper-Bildaufnahmeverrichtung 41 der Fluoreszenzkamera 40 aufgenommenes Bild auf dem Monitor 60 dargestellt.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Beispielsweise kann ein optisches Schaltsystem 50 nicht mit einem Spiegel, sondern auch mit anderen optischen Elementen realisiert werden. Die Verwendung eines optischen Systems mit zweimaliger Reflexion derart, daß das Licht parallel zu der vorherigen optischen Achse gerichtet ist, ermöglicht aber die zueinander parallele Anordnung der optischen Achsen beider Kameras 30 und 40. Dies führt zu einer geringeren Größe der Fernsehkameraeinheit 20.

Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel stellt der Monitor 60 nur ein mit dem Leitungswähler 61 gewähltes Bild dar. Es ist aber auch möglich, den Leitungswähler 61 mit weiteren Steuerfunktionen auszustatten. Beispielsweise kann er eine die Darstellung steuernde Funktion haben, durch die abhängig von einer Betätigung des optischen Schaltsystems 50 ein bis vor der Betätigung aufgenommenes und dargestelltes Bild in einem kleinen Darstellungsbereich "eingefroren" wird, während das nach dem Umschalten aufgenommene Bild gleichzeitig als dynamisches Bild in einem großen Bereich dargestellt wird.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in Fig. 4 gezeigt ist, ist der bewegliche Spiegel 51 durch einen Strahlenteiler 151 ohne Wellenlängenselektion ersetzt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Strahlenteiler unbeweglich installiert. Bei der Fluoreszenzbetrachtung wird das Bild mit der Normalkamera 30 und der Fluoreszenzkamera 40 aufgenommen, und die aufgenommenen Bilder werden gleichzeitig auf dem Monitor 60 dargestellt.

In diesem Fall erzeugt die Normalkamera 30 nicht ein farbiges, sondern ein blaues Bild des mit Licht (Anregungslicht) im Bereich von 420 bis 480 Nanometer beleuchteten Objekts, das durch das Anregungslichtfilter 12 durchgelassen wird. Dieses Bild kann jedoch als Referenzbild zum Bestätigen der Position des zu betrachtenden Bereichs dienen. Die Darstellung des Referenzbildes auf dem Monitor 60 kann auch in eine einfarbige Darstellung geändert werden.

Wenn bei diesem Ausführungsbeispiel ein Normalbild aufzunehmen ist, wird die Stromversorgung des Bildverstärkers 43 durch Betätigen eines Umschalters 171 abgeschaltet, und der Leitungswähler 61 wird in die für die Normalkamera 30 vorgesehene Position geschaltet, wie es auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 vorgesehen ist. Ferner wird das Anregungslichtfilter 12 aus dem Strahlengang entfernt. Somit wird das Objekt mit Normallicht beleuchtet, und sein Bild wird mit der Normalkamera 30 aufgenommen.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem ein Dachkantprisma 55 das Bild seitenrichtig reflektiert. Dieses Reflexionselement kann wahlweise in den Strahlengang des optischen Systems 6 als optisches Schaltsystem 50 hinein bzw. aus ihm heraus bewegt werden, um wahlweise das über das Okularsystem 6 geleitete Licht der Bildaufnahme fläche einer der beiden Fernsehkameras 30 und 40 zuzuführen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Normalkamera 30 rechtwinklig zur Fluoreszenzkamera 40 angeordnet, und die Festkörper-Bildaufnahmevorrichtung 31 ist so angeordnet, daß ihre Bildaufnahme fläche der Orientierung des Bildes entspricht, das durch Betätigung des Dachkantprismas 55 gedreht wird.

Deshalb ist ein Bildsignal der Festkörper-Bildaufnahmevorrichtung 31 bei Normalbetrachtung ähnlich dem Bildsignal, das die Festkörper-Bildaufnahmevorrichtung 31 des ersten Ausführungsbeispiels (Fig. 1) abgibt. Die übrigen Teile entsprechen denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Bei der Erfindung sind eine Normalkamera und eine Fluoreszenzkamera als eine Einheit so vorgesehen, daß sie gleichzeitig an das Okular eines Endoskops anzuschließen sind. Sie müssen von dem Endoskop nicht getrennt werden, wenn zwischen der Normalbetrachtung und der Fluoreszenzbetrachtung umgeschaltet wird. Deshalb ergibt sich eine insgesamt leichtere Endoskopie.

Durch Anordnung der Vorrichtung so, daß die Funktionen eines jeden Teils des Geräts zur Normalbetrachtung und zur Fluoreszenzbetrachtung automatisch bei Umschalten der Betrachtungsart gleichfalls umgeschaltet werden, ergibt sich eine bequeme Handhabung des Diagnosegeräts.

Patentansprüche

1. Diagnosegerät zur Fluoreszenzdiagnose mit einer Vorrichtung zum Beleuchten eines biologischen Gewebes mit Licht in einem vorbestimmten Wellenband, bei dem das biologische Gewebe Fluoreszenzlicht abgibt, und mit einer Vorrichtung zum Aufnehmen eines Fluoreszenzbildes des biolo-

gischen Gewebes über das Okularsystem eines Endoskops, gekennzeichnet durch eine Fernsehkameraeinheit (20) mit einer Normalkamera (30) zur Aufnahme eines normalen endoskopischen Bildes über das Okularsystem (6) des Endoskops, und mit einer Fluoreszenzkamera (40) mit Bildverstärker (43) zur Aufnahme eines Fluoreszenzbildes über das Okularsystem (6) des Endoskops nach Verstärken der Lichtintensität des Fluoreszenzbildes, wobei beide Kameras (30, 40) eine Einheit (20) bilden, und durch eine Vorrichtung (19) zum funktionsmäßigen Verbinden der Fernsehkameraeinheit (20) mit dem Okular (6) des Endoskops.

2. Diagnosegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsehkameraeinheit (20) mit dem Okular (6) des Endoskops durch die Verbindungsvorrichtung (19) lösbar verbunden ist.

3. Diagnosegerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (50) zum Umschalten des optischen Weges derart, daß wahlweise über das Okularsystem (6) geleitetes Licht einer Bildaufnahme fläche (31, 41) der einen bzw. der anderen Kamera (30, 40) zuführbar ist.

4. Diagnosegerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltvorrichtung (50) ein reflektierendes System (50, 55, 151) enthält, an dem das durch das Okularsystem (6) geleitete Licht zweimal reflektiert und dadurch parallel zur vorherigen optischen Achse gerichtet wird, und daß die optischen Achsen der beiden Kameras (30, 40) parallel zueinander angeordnet sind.

5. Diagnosegerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltvorrichtung (50) ein Dachkant-Reflexionselement (151) ist, das wahlweise in den Lichtweg des Okularsystems (6) einsetzbar bzw. aus ihm entfernbar ist und ein Bild seitenrichtig reflektiert.

6. Diagnosegerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, gekennzeichnet durch einen Leitungswähler (61) zum wahlweisen Übermitteln eines Bildsignals von der einen bzw. der anderen Fernsehkamera (30, 40) auf einen Monitor (60).

7. Diagnosegerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungswähler (61) abhängig von einer Schalteroperation der Umschaltvorrichtung (50) betätigt wird.

8. Diagnosegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen Vorrichtung (10) für das Anregungslicht ein Anregungslichtfilter (12) enthält, das Licht nur in einem Wellenlängenband durchläßt, in dem das biologische Gewebe Fluoreszenzlicht abgibt und wahlweise in den Lichtweg des Endoskops einsetzbar bzw. aus ihm entfernbar ist.

9. Diagnosegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Anregungslichtfilter (12) nur Licht in einem Wellenlängenband von 420 bis 480 Nanometer durchläßt.

10. Diagnosegerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Anregungslichtfilter (12) wahlweise in den Lichtweg des Endoskops durch eine Schalteroperation der Umschaltvorrichtung einsetzbar bzw. aus ihm entfernbar ist.

11. Diagnosegerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluoreszenzkamera (40) ein Fluoreszenz-Betrachtungsfilter (45) enthält, das kein Licht mit Wellenlängen durchläßt, die von dem Anregungslichtfilter (12) durchgelassen werden, je-

doch Licht in mindestens einem Teil des Wellenlängenbandes des von dem biologischen Gewebe abgegebenen fluoreszierenden Lichtes durchläßt.

12. Diagnosegerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluoreszenz-BetrachtungsfILTER (45) nur Licht mit Wellenlängen größer als 480 und kleiner als 520 Nanometer durchläßt.

13. Diagnosegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Strahlenteiler (151) zur gleichzeitigen Leitung von Licht aus dem Okularsystem (6) auf die Bildaufnahmefläche (31, 41) der beiden Kameras (30, 40), so daß eine gleichzeitige Darstellung von Bildern mit beiden Kameras möglich ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

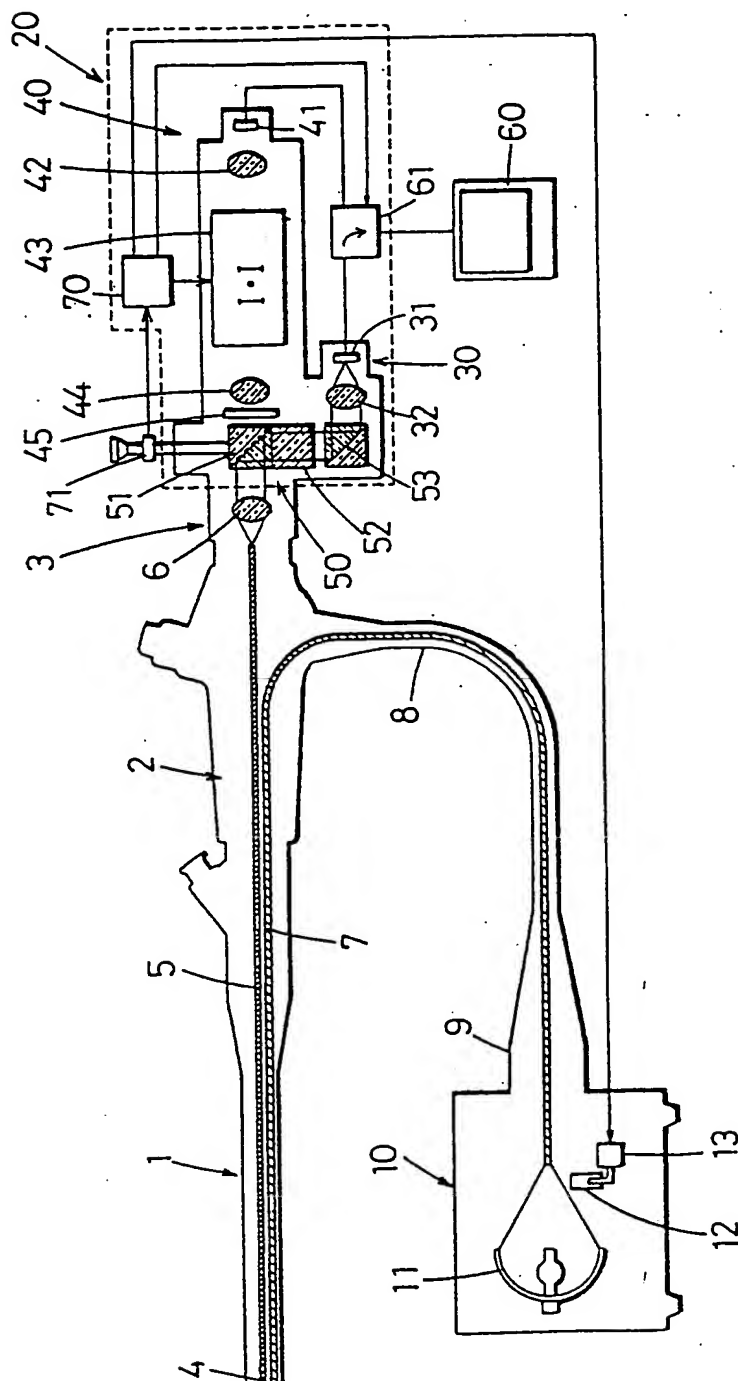


FIG. 2

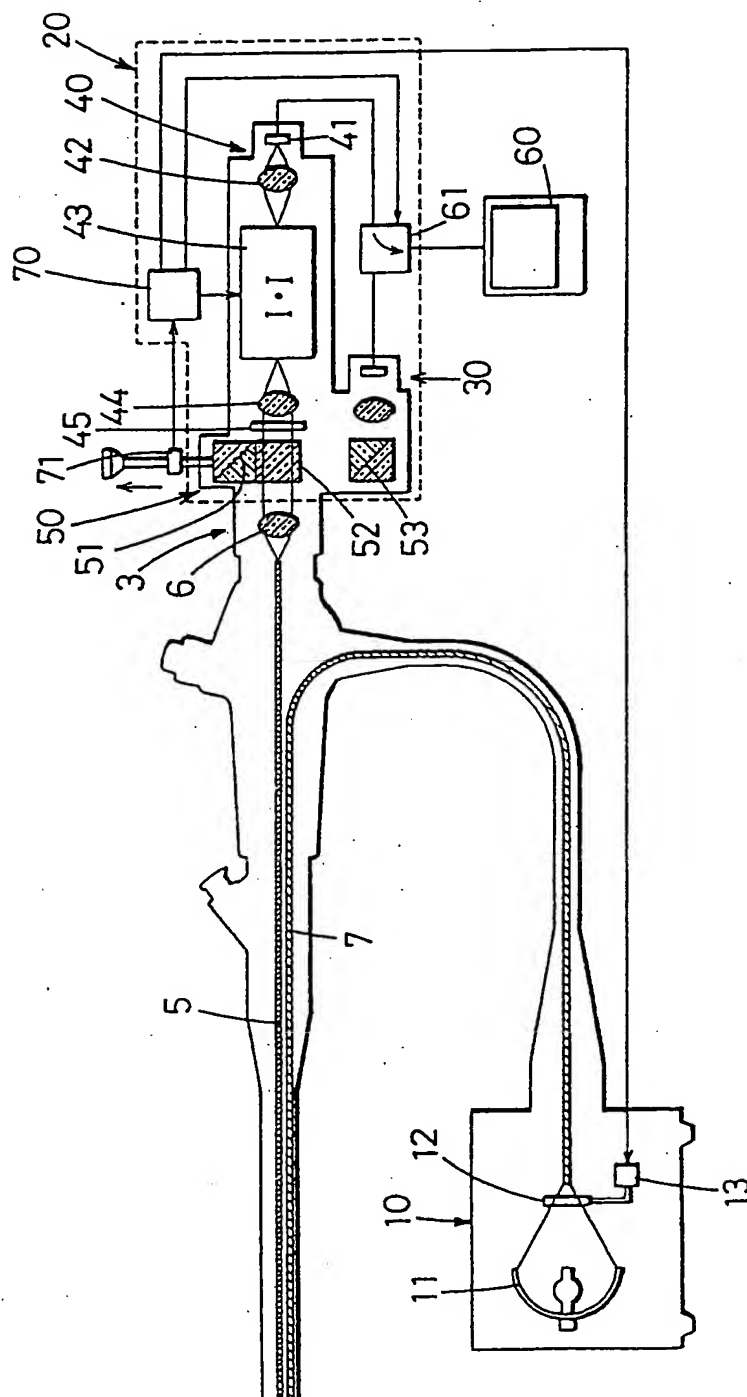


FIG. 3

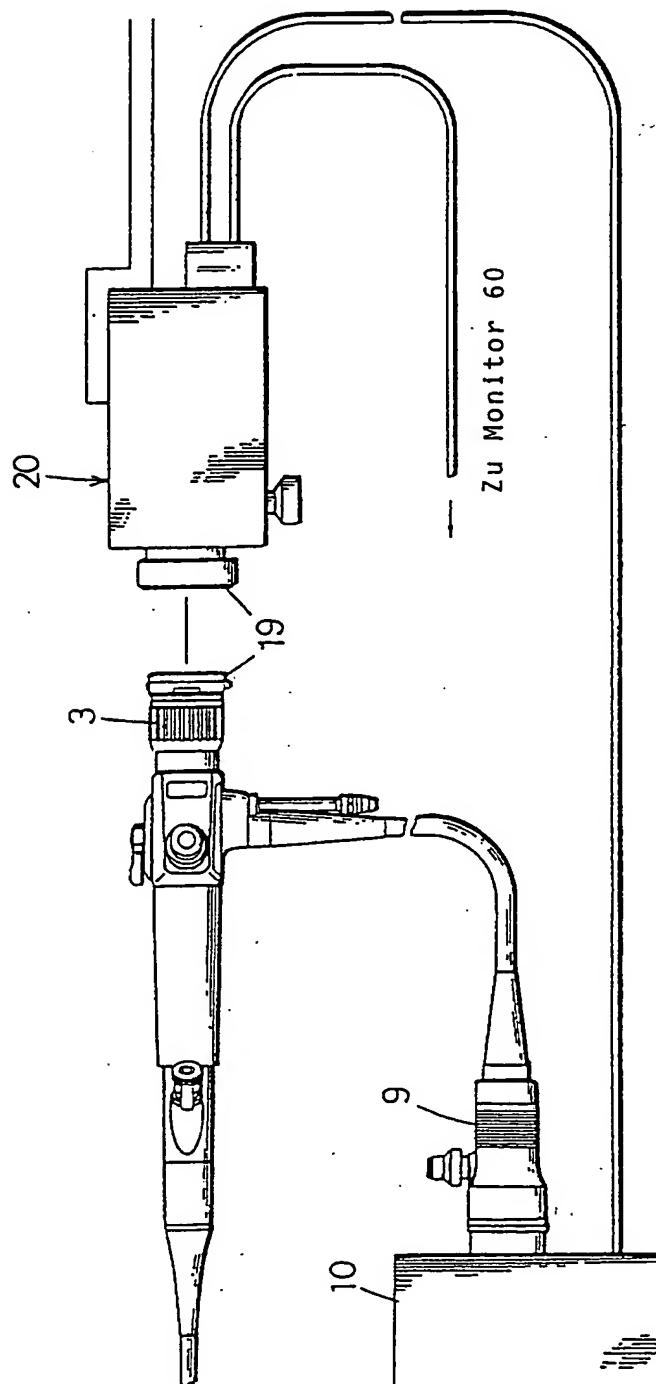


FIG. 4

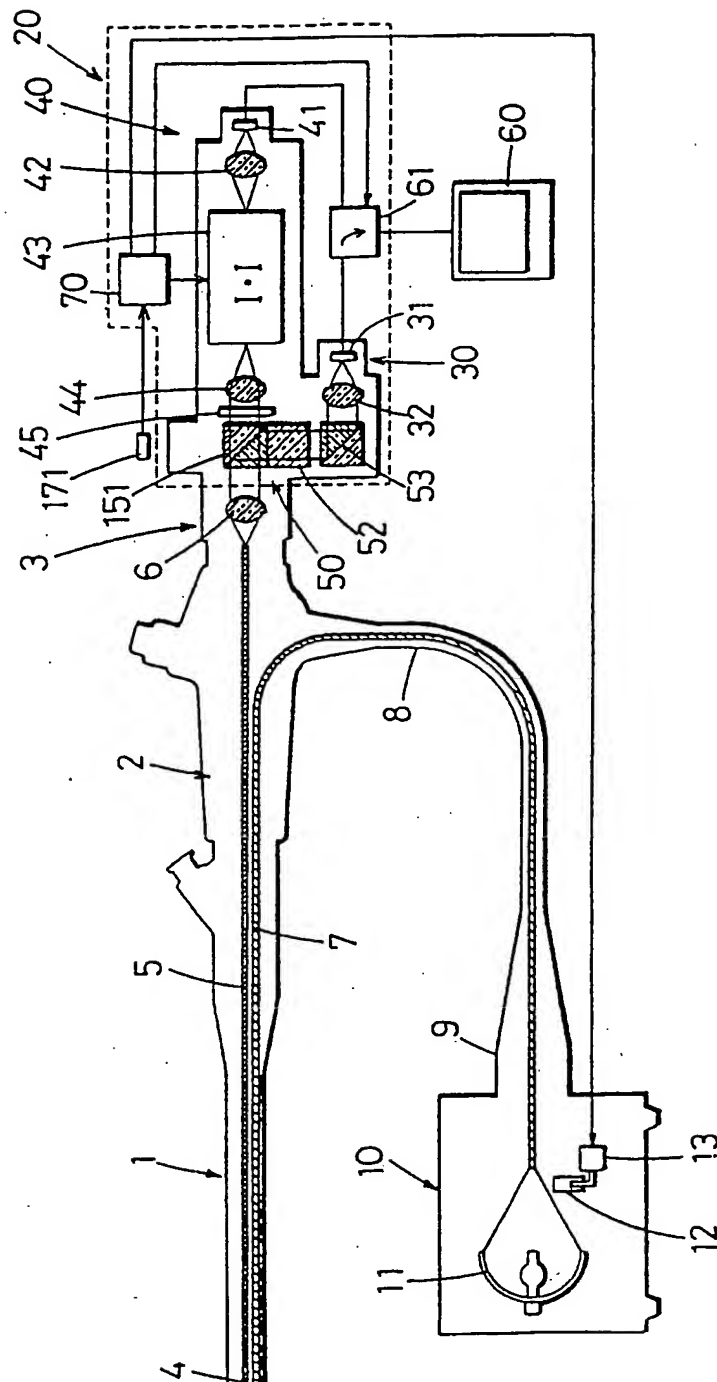
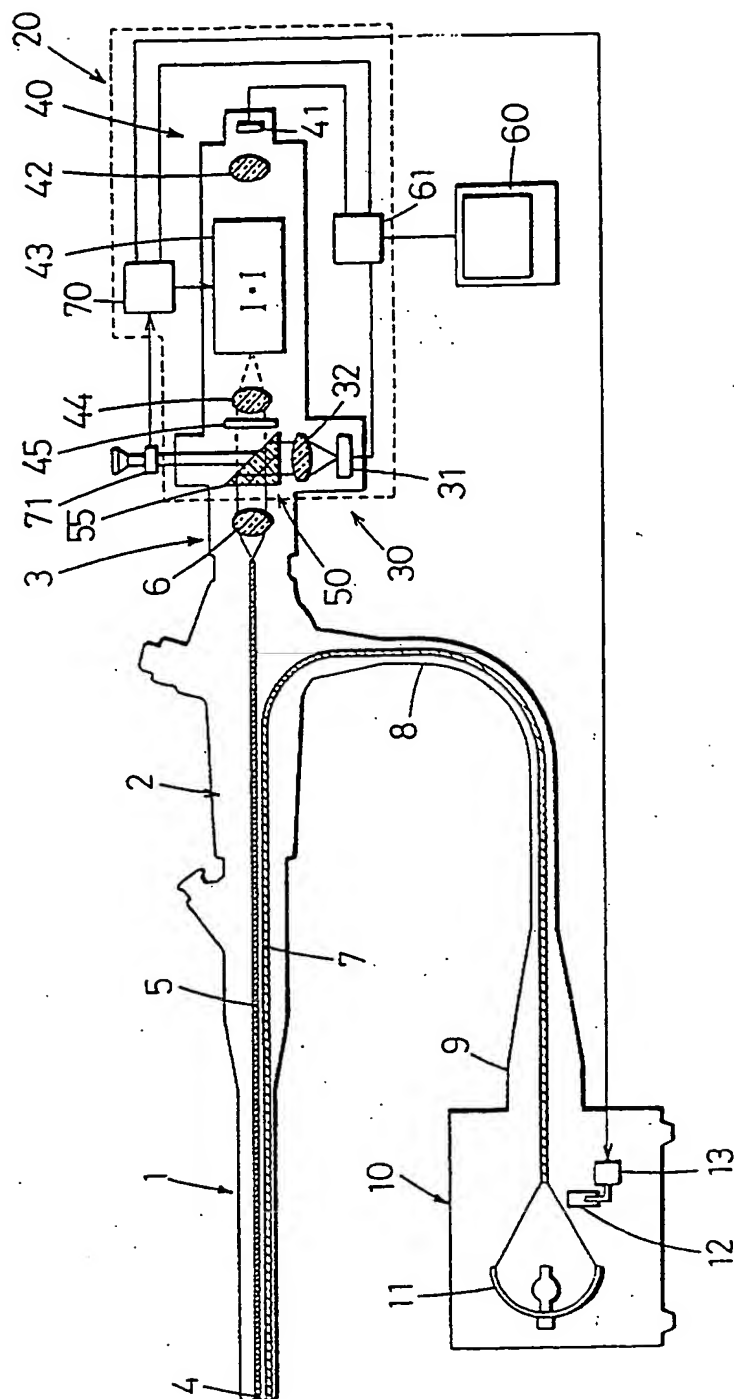


FIG. 5



09-05-1996

Fluoreszenz-Diagnosegerät

Ein Diagnosegerät zur Diagnose unter Ausnutzung der biologischen Fluoreszenz enthält eine Vorrichtung (10) zum Bestrahlen eines biologischen Gewebes mit Licht, welches das Gewebe zum Abgeben fluoreszierenden Lichtes anregt, und eine Vorrichtung (40) zur Aufnahme des Fluoreszenzbildes des biologischen Gewebes über das Okularsystem (6) eines Endoskops. Das Diagnosegerät hat eine Fernsehkameraeinheit (20) mit einer Kamera (30) für ein normales endoskopisches Bild über das Okularsystem (6) und einer Kamera (40) mit Bildverstärker (43) zur Aufnahme eines fluoreszierenden Bildes über das Okular system (6) nach Verstärkung der Lichtintensität. Beide Kameras (30, 40) bilden eine Einheit (20). Diese ist mit dem Okular (6) des Endoskops funktionsmäßig verbunden.

Abstract Translation

Fluorescence Diagnostic Unit

Fluorescent diagnostic unit to diagnose under utilization of biological fluorescence contains a device (10) for illuminating a biological tissue with light, which energizes the tissue for delivering fluorescent one of light, and a device (40) for the accommodation of the fluorescence picture of the biological fabric over the eyepiece system (6) of an endoscope. The diagnostic unit has a television camera unit (20) with a camera (3) for a normal endoscopic picture over the eyepiece system (6) and a camera (40) with image amplifier (43) for the accommodation of a fluorescent picture over the eyepiece system (6) after reinforcement of the light intensity. Both cameras (30, 40) form a unit (20). This is functionally connected with the eyepiece (6) of the endoscope.

THIS PAGE BLANK (USPTO)